

PCT

ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро

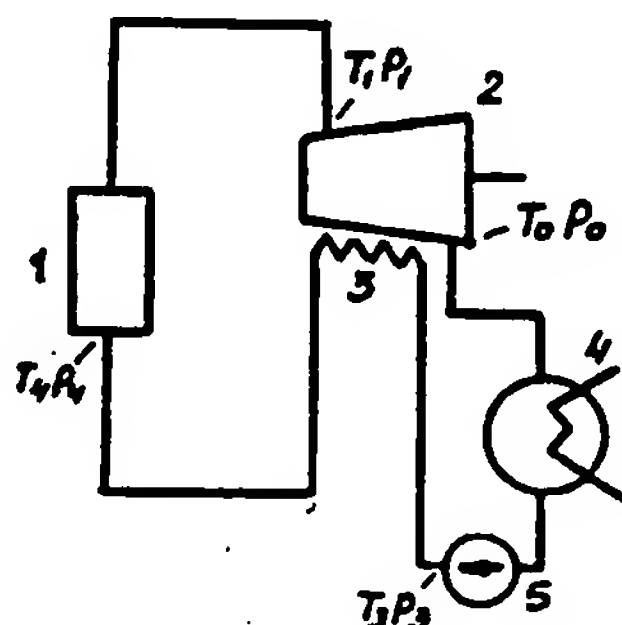
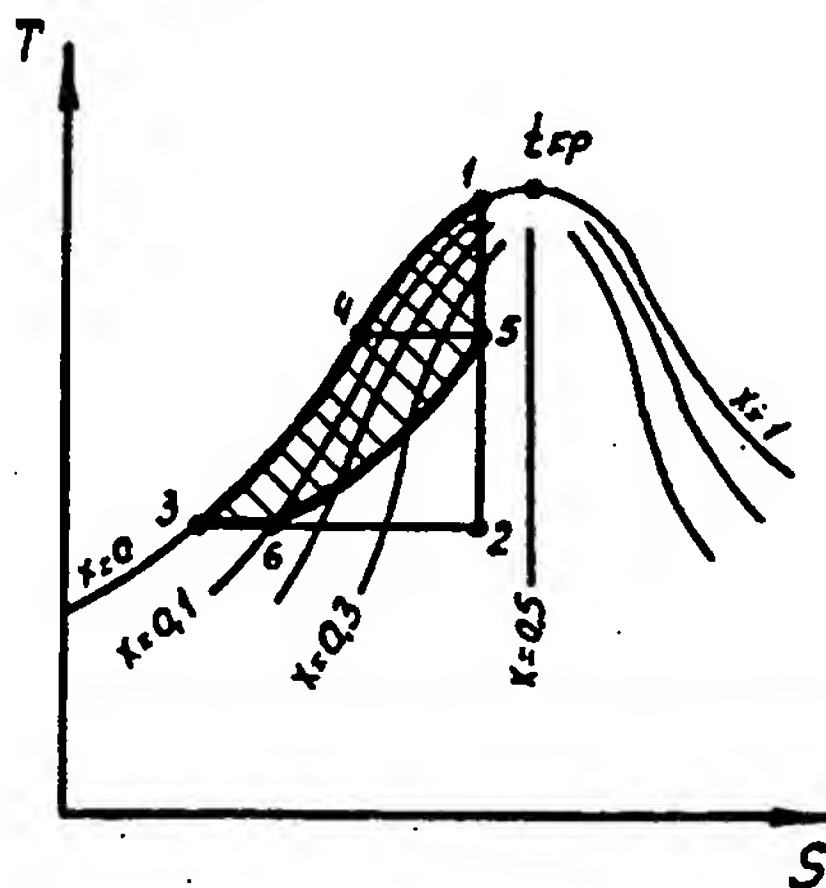


МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (PCT)

<p>(51) Международная классификация изобретения⁶: F01K 25/00, 19/06</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Номер международной публикации: WO 95/33918 (43) Дата международной публикации: 14 декабря 1995 (14.12.95)</p>
<p>(21) Номер международной заявки: PCT/RU94/00123 (22) Дата международной подачи: 6 июня 1994 (06.06.94) (71)(72) Заявители и изобретатели: ГЛАГОЛЕВ Евгений Борисович [RU/RU]; 300026 Тула, 1 Южный проезд, д. 8, кв. 23 (RU) [GLAGOLEV, Evgeny Borisovich, Tula (RU)]. ГЛАГОЛЕВ Александр Евгеньевич [RU/RU]; 142103 Подольск, Московская обл., ул. Мира, д. 6, кв. 12 (RU) [GLAGOLEV, Alexandr Evgenievich, Podolsk (RU)].</p>		<p>(81) Указанные государства: JP, US, европейский патент (DE, FR, GB, IT, SE). Опубликована С отчетом о международном поиске. С изменённой формулой изобретения и объяснением.</p>

(54) Title: METHOD OF ESTABLISHING A REGENERATIVE CYCLE IN A HEAT-POWER DEVICE AND ASSOCIATED DEVICE

(54) Название изобретения: СПОСОБ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ РЕГЕНЕРАТИВНОГО ЦИКЛА ТЕПЛОСИЛОВОГО УСТРОЙСТВА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ



(57) Abstract

The invention can be applied in the production and modernisation of transport heat engines and stationary thermal installations. The proposed method in essence involves heating a liquid working medium, conversion of that medium to the vapour phase, expansion of the vapour to obtain energy, regenerative removal of heat from the medium which has been spent by expansion and condensation of the medium. The working medium is heated to a temperature not exceeding its critical temperature and at a dryness of close to zero, vapour being formed by expansion without any heat being supplied. In addition, the working medium is further heated using ambient heat and the regenerative removal of heat is terminated when the dryness of the working medium is close to zero. The working medium may also be heated using only ambient heat under the same conditions of regenerative heat removal. The proposed engine for implementing this method comprises a high-pressure pump (compressor) and a cylindrical housing which accommodates a piston, the housing itself being enclosed in a cooling jacket for a coolant liquid which circulates in the jacket's interior space; this arrangement ensures that the working medium in the housing and the coolant (supply) liquid in the jacket flow in opposing directions, while the inlet aperture of the jacket is connected by a pipe to the pump (compressor) outlet aperture.

РСТ

ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро

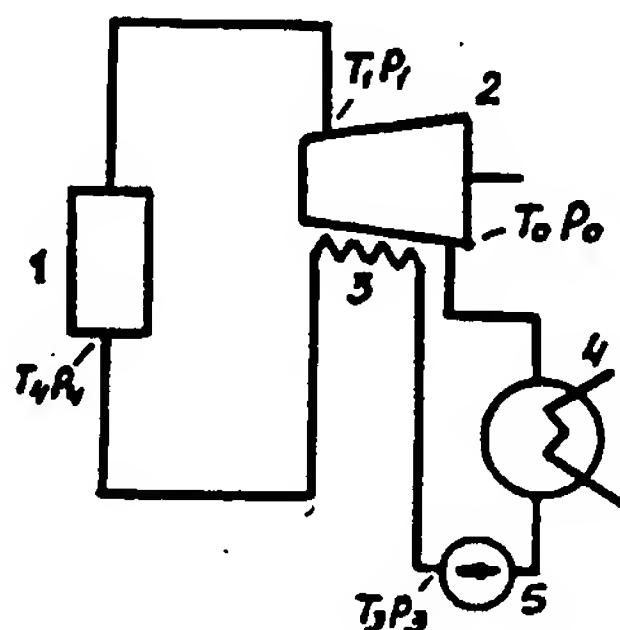
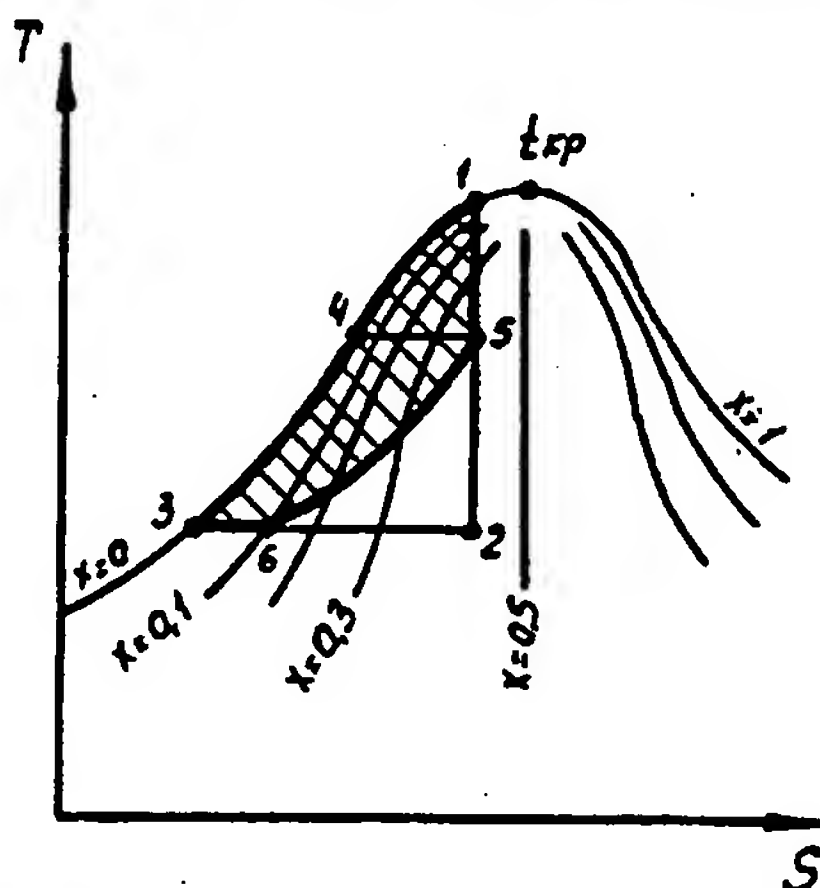


МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(51) Международная классификация изобретения ⁶ : F01K 25/00, 19/06	A1	(11) Номер международной публикации: WO 95/33918 (43) Дата международной публикации: 14 декабря 1995 (14.12.95)
<p>(21) Номер международной заявки: РСТ/RU94/00123</p> <p>(22) Дата международной подачи: 6 июня 1994 (06.06.94)</p> <p>(71)(72) Заявители и изобретатели: ГЛАГОЛЕВ Евгений Борисович [RU/RU]; 300026 Тула, 1 Южный проезд, д. 8, кв. 23 (RU) [GLAGOLEV, Evgeny Borisovich, Tula (RU)]. ГЛАГОЛЕВ Александр Евгеньевич [RU/RU]; 142103 Подольск, Московская обл., ул. Мира, д. 6, кв. 12 (RU) [GLAGOLEV, Alexandr Evgenievich, Podolsk (RU)].</p>		<p>(81) Указанные государства: JP, US, европейский патент (DE, FR, GB, IT, SE).</p> <p>Опубликована С отчетом о международном поиске. С измененной формулой изобретения и объяснением.</p>

(54) Title: METHOD OF ESTABLISHING A REGENERATIVE CYCLE IN A HEAT-POWER DEVICE AND ASSOCIATED DEVICE

(54) Название изобретения: СПОСОБ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ РЕГЕНЕРАТИВНОГО ЦИКЛА ТЕПЛОСИЛОВОГО УСТРОЙСТВА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ



(57) Abstract

The invention can be applied in the production and modernisation of transport heat engines and stationary thermal installations. The proposed method in essence involves heating a liquid working medium, conversion of that medium to the vapour phase, expansion of the vapour to obtain energy, regenerative removal of heat from the medium which has been spent by expansion and condensation of the medium. The working medium is heated to a temperature not exceeding its critical temperature and at a dryness of close to zero, vapour being formed by expansion without any heat being supplied. In addition, the working medium is further heated using ambient heat and the regenerative removal of heat is terminated when the dryness of the working medium is close to zero. The working medium may also be heated using only ambient heat under the same conditions of regenerative heat removal. The proposed engine for implementing this method comprises a high-pressure pump (compressor) and a cylindrical housing which accommodates a piston, the housing itself being enclosed in a cooling jacket for a coolant liquid which circulates in the jacket's interior space; this arrangement ensures that the working medium in the housing and the coolant (supply) liquid in the jacket flow in opposing directions, while the inlet aperture of the jacket is connected by a pipe to the pump (compressor) outlet aperture.

Использование: при создании и модернизации транспортных тепловых двигателей и стационарных тепловых установок.

Сущность: способ включает нагрев жидкого рабочего тела, перевод его в паровую фазу, расширение с получением энергии, регенеративный отвод тепла от сработавшего при расширении тела и конденсацию последнего, причем нагрев рабочего тела ведут до температуры, не превышающей его критическую температуру, и при степени сухости, близкой к нулю, а парообразование ведут при расширении без подвода тепла. Кроме того, нагрев рабочего тела дополнительно ведут теплом окружающей среды, а регенеративный отвод тепла заканчивают при степени сухости рабочего тела близкой к нулю. Нагрев рабочего тела может производиться также исключительно теплом окружающей среды при том же условии регенеративного отвода тепла.

Осуществляющий указанный способ двигатель содержит насос (компрессор) высокого давления и цилиндрический корпус с размещенным внутри него поршнем, заключенный в охлаждающую рубашку для циркулирующей в ее полости охлаждающей жидкости, причем обеспечено встречное движение рабочего тела в корпусе и охлаждающей жидкости (питательной жидкости) в рубашке, а входное отверстие рубашки соединено трубопроводом с выходным отверстием насоса (компрессора).

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AT	Австрия	FI	Финляндия	MR	Мавритания
AU	Австралия	FR	Франция	MW	Малави
BB	Барбадос	GA	Габон	NE	Нигер
BE	Бельгия	GB	Великобритания	NL	Нидерланды
BF	Буркина Фасо	GN	Гвинея	NO	Норвегия
BG	Болгария	GR	Греция	NZ	Новая Зеландия
BJ	Бенин	HU	Венгрия	PL	Польша
BR	Бразилия	IE	Ирландия	PT	Португалия
CA	Канада	IT	Италия	RO	Румыния
CF	Центральноафриканская Республика	JP	Япония	RU	Российская Федерация
BY	Беларусь	KP	Корейская Народно-Демократическая Республика	SD	Судан
CG	Конго	KR	Корейская Республика	SE	Швеция
CH	Швейцария	KZ	Казахстан	SI	Словения
CI	Кот д'Ивуар	LI	Лихтенштейн	SK	Словакия
CM	Камерун	LK	Шри-Ланка	SN	Сенегал
CN	Китай	LU	Люксембург	TD	Чад
CS	Чехословакия	LV	Латвия	TG	Того
CZ	Чешская Республика	MC	Монако	UA	Украина
DE	Германия	MG	Мадагаскар	US	Соединенные Штаты Америки
DK	Дания	ML	Мали	UZ	Узбекистан
ES	Испания	MN	Монголия	VN	Вьетнам

Способ осуществления
регенеративного цикла теплосилового устройства
и устройство для его осуществления

Область техники: Изобретение относится к области теплотехники и может быть использовано при создании и модернизации транспортных тепловых двигателей и стационарных теплосиловых установок.

Предшествующий уровень техники: Известен способ осуществления регенеративного паротурбинного цикла теплосиловой установки на низкокипящих веществах, содержащей турбину, конденсатор, регенератор и компрессор, в которой заданную часть пара, отработавшего в турбине и охлажденного в регенераторе, сжимают в компрессоре до начального давления и подают для нагрева в верхнюю ступень регенератора [1].

К недостаткам известного способа можно отнести его низкий КПД из-за больших энергозатрат на привод компрессора.

Наиболее близким из известных по технической сущности и достигаемому результату является способ осуществления регенеративного-парожидкостного цикла теплосиловой установки, включающий нагрев жидкого рабочего тела, парообразование, расширение, регенеративный отвод тепла с конденсацией и сжатие, причем, парообразование производят в паровом котле за счет теплоты сгорания топлива, а на расширение направляют сухой насыщенный пар со степенью сухости, близкой к единице [2].

Недостатком указанного способа является низкая экономичность из-за большого количества тепла, выбрасываемого в окружающую

среду.

Известен также парожидкостный двигатель с внешним подводом тепла, содержащий цилиндрический корпус, в торцевых стенках которого выполнены входное и выходное ~~и выходящее~~ отверстия для рабочего тела, с размещенным внутри него поршнем, заключенный в охлаждающую рубашку с торцевыми стенками, выполненную с входным и выходным отверстиями для подвода и отвода циркулирующей в ее полости охлаждающей жидкости [3].

Недостатком указанного двигателя является низкий коэффициент полезного действия (КПД) двигателя, связанный с малой эффективностью процесса использования тепла.

Задача решаемая изобретениями, состоит в повышении эффективности цикла. Техническим результатом является повышение экономичности способа и устройства.

Указанный результат достигается тем, что в способе осуществления регенеративного парожидкостного цикла теплосиловой установки, включающем нагрев жидкого рабочего тела, перевод его в паровую фазу, расширение с получением энергии, регенеративный отвод тепла от сработавшего при расширении тела и конденсацию последнего; нагрев рабочего тела ведут до температуры, не превышающей его критической температуры, и при степени сухости близкой к нулю, а парообразование ведут при расширении без подвода тепла.

Кроме того, в приведенном выше способе вначале нагрев рабочего тела ведут дополнительно теплом окружающей среды, а регенеративный отвод тепла заканчивают при степени сухости рабочего тела возможно более близкой к нулю.

Кроме того, нагрев рабочего тела производится исключитель-

ЛИСТ ВЗАМЕН ИЗЪЯТОГО

но теплом окружающей среды, а регенеративный отвод тепла заканчивают при степени сухости рабочего тела возможно более близкой к нулю.

Заявляемый способ реализуется в конструкции парожидкостного двигателя с внешним подводом тепла, содержащей насос (компрессор) высокого давления и цилиндрический корпус, в стенках которого выполнены входное и выходное отверстия для рабочего тела, с размещенным внутри него поршнем, заключенный в охлаждающую рубашку с торцевыми стенками, выполненную с входным и выходным отверстиями для циркулирующей в ее полости охлаждающей жидкости; входное и выходное отверстия в корпусе для рабочего тела и входное и выходное отверстия в рубашке для охлаждающей жидкости выполнены у противоположных торцевых стенок корпуса и рубашки, причем выходное отверстие рубашки выполнено со стороны входного отверстия корпуса, а входное отверстие рубашки соединено трубопроводом с выходным отверстием насоса (компрессора).

Заявляемый способ и устройство представлены чертежами, где:

- на фиг. 1 изображены процессы изменения состояния рабочего тела в T-S диаграмме для общего случая реализации;

- на фиг. 2 схема установки (двигателя) для общего случая реализации. На схеме даны характерные параметры рабочего тела по фиг. 1;

- на фиг. 3 изображены процессы изменения состояния рабочего тела в T-S диаграмме для частных случаев реализации;

- на фиг. 4 схема установки (двигателя) для частных случаев.

ЛИСТ ВЗАМЕН ИЗЪЯТОГО

Диаграммы на фиг. 1 и 3 построены по характеристикам рабочего тела, известным для сухого насыщенного пара и жидкости по кривой насыщения.

Кривые постоянной степени сухости построены также известным способом по зависимости $X = (S_x - S') / (S'' - S')$.

На фиг. 1 показаны процессы:

1-5 - процесс адиабатического расширения рабочего тела с парообразованием;

5-6 - процесс расширения рабочего тела с парообразованием, постепенной конденсацией паровой части рабочего тела и регенерацией тепла;

6-3 - процесс охлаждения рабочего тела с конденсацией остатка пара;

3-3 - сжатие рабочего тела насосом (как обычно, на диаграмме не изображено);

3-4 - нагрев сжатого жидкого рабочего тела теплом регенерации;

4-1 - нагрев сжатого рабочего тела теплом топлива.

Жидкое рабочее тело, сжатое питательным насосом, подается через регенератор в нагреватель, где за счет сгорания топлива нагревается до максимальной температуры цикла, не превышающей критическую температуру вещества рабочего тела, а затем - в рабочий орган (турбину или поршневой цилиндр). В соплах турбины или при движении поршня в результате уменьшения давления рабочего тела происходит его расширение и частичное парообразование. Образовавшийся пар производит механическую работу. Одновременно от рабочего тела отбирается некоторая часть тепла (в виде тепла конденсации) для регенеративного подогрева пита-

ЛИСТ ВЗАМЕН ИЗЪЯТОГО

тельной жидкости. Остаток пара конденсируется.

Заявляемый способ в общем случае позволяет после совершения работы при расширении более полно производить регенеративный отвод тепла конденсации от сработавшего тела.

Способ может быть реализован в паротурбинных установках и поршневых двигателях обычных конструкций.

Преимуществом предлагаемого способа в частных случаях является более высокая эффективность цикла за счет использования для нагрева рабочего тела тепла окружающей среды, естественно, при применении в устройстве в качестве рабочего тела низкокипящих веществ (например, углекислоты, этилена т.п.), а также малая зависимость процесса конденсации отработавшего пара от внешней среды, так как небольшой остаток пара может конденсироваться, например, сжатием или просто удалиться из цикла и заменяться свежей порцией жидкого рабочего тела.

Процесс конденсации пара сжатием известен (см., например, цикл Карно для водяного пара).

В предлагаемых частных случаях регенеративный отвод тепла от рабочего тела заканчивают при степени сухости рабочего тела возможно более близкой к нулю. Остаток пара после регенерации невелик (не более 1,0...1,5%), его можно сжать, например, в компрессоре до жидкого состояния, не охлаждая предварительно окружающей средой и не затрачивая на сжатие заметного количества энергии (окончательное сжатие до начального давления - питательным насосом).

В данной части способ может быть реализован в паротурбинных установках и поршневых паровых двигателях известных конструкций, у которых нагреватель рабочего тела, работающий

ЛИСТ ВЗАМЕН ИЗЪЯТОГО

на топливе, заменен полностью или частично на простой теплообменник (ребристые трубы), помещенный в окружающую среду (воздух, воду, землю и т.п.).

Описываемый процесс может быть изображен в T-S диаграмме, представленной на фиг. 3, где:

- 1-3 - процесс адиабатического расширения рабочего тела с паробразованием;
- 3-2 - процесс расширения рабочего тела с паробразованием и одновременной постепенной регенеративной конденсацией;
- 2-4 - процесс адиабатического сжатия остатка пара в компрессоре;
- 4-4 - процесс сжатия жидкого рабочего тела насосом (обычно в диаграммах не изображается);
- 4-5 - процесс регенеративного нагрева питательной жидкости теплом конденсации рабочего тела;
- 5-1 - процесс нагрева питательной жидкости теплом окружающей среды и (при необходимости) топлива.

На фиг. 4 изображена схема установки (двигателя) для реализации описанного выше способа, включающая нагреватель 1 рабочего тела теплом окружающей среды и, при необходимости, теплом топлива, рабочий орган 2 (турбина или поршневой двигатель), деаэратор 3 (обычной конструкции для паротурбинных двигателей), питательный насос 4, компрессор 5 остатка пара, регенератор 6.

Рабочее тело, сжатое питательным насосом 4 и компрессором 5 (его паровая часть), подается через регенератор в нагреватель 1, где теплом окружающей среды и, при необходимости,

ЛИСТ ВЗАМЕН ИЗЪЯТОГО

частично теплом сгорания топлива нагревается до максимальной температуры цикла, не превышающей критическую температуру вещества рабочего тела, и подается в рабочий орган. В соплах турбины или при движении поршня в результате уменьшения давления рабочего тела происходит его расширение и частичное парообразование. Образовавшийся пар производит механическую работу. Одновременно с расширением от рабочего тела отбирается некоторая часть тепла (в виде тепла конденсации пара) для регенеративного подогрева питательной жидкости. Цикл рассчитывается так, чтобы количество пара, образовавшегося при расширении рабочего тела, по величине тепла конденсации возможно более соответствовал количеству тепла, которое может воспринять рабочее тело (питательная жидкость) при регенеративном нагреве в том же диапазоне температур. Тогда количество пара, отобранного от рабочего тела в деаэраторе 3 будет минимальным (зависящим только от падения температуры при теплопередаче через стенку регенератора 6), следовательно, и работа компрессора 5 будет минимальной.

Возможна, и в некоторых случаях целесообразна, замена процесса отделения пара в деаэраторе 3 и его сжатия в компрессоре 5 сбросом остатка пара в окружающую среду.

Принципиальная конструкция рабочего органа двигателя и его регенератора показана выше на схемах установок фиг. 2 (позиции 2 и 3) и фиг. 4 (позиции 2 и 6).

Преимуществом предлагаемого парожидкостного двигателя является использование системы охлаждения рабочего тела двигателя для регенерации тепла в начало цикла, при этом предусмотрено наиболее эффективное для регенеративного нагрева охлаждающей (питательной) жидкости встречное движение расширяющегося

ЛИСТ ВЗАМЕН ИЗЪЯТОГО

рабочего тела и охлаждающей жидкости.

Лучший вариант осуществления изобретения:

Лучшим вариантом является вариант, обеспечивающий более высокую эффективность теплосилового устройства, применяющего для нагрева рабочего тела тепло окружающей среды. Этот вариант в настоящее время целесообразно применить для стационарных теплосиловых установок, в которых в качестве нагревателя рабочего тела можно использовать окружающую среду с положительной круглогодичной температурой (в градусах С).

Для транспортных установок (двигателей) в данном варианте необходим подбор вещества рабочих тел с критической температурой минус 20 ... минус 40 С и определение для этих веществ характеристик пара и жидкости по кривой насыщения и в области влажного пара, чего в имеющейся литературе в настоящее время нет.

Источники информации:

1. Авторское свидетельство СССР N 162542, Кл. F 01 K 25/10, 1962.
2. Кирилин В. А. и др. Техническая термодинамика. М., Энергия, 1974, с. 339.
3. Авторское свидетельство СССР N 989120, Кл. F 02 G 1/04, 1981.

ЛИСТ ВЗАМЕН ИЗЪЯТОГО

Формула изобретения

1. Способ осуществления регенеративного парожидкостного цикла теплосилового устройства, включающий нагрев жидкого рабочего тела, перевод его в паровую фазу, расширение с получением энергии, регенеративный отвод тепла от сработавшего при расширении тела и конденсацию последнего, отличающийся тем, что с целью повышения эффективности, нагрев рабочего тела ведут до температуры, не превышающей его критической температуры, и при степени сухости близкой к нулю, а парообразование ведут при расширении без подвода тепла.
2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что нагрев рабочего тела ведут дополнительно теплом окружающей среды, а регенеративный отвод тепла заканчивают при степени сухости рабочего тела близкой к нулю.
3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что нагрев рабочего тела ведут исключительно теплом окружающей среды, а регенеративный отвод тепла заканчивают при степени сухости рабочего тела близкой к нулю.
4. Парожидкостный двигатель с внешним подводом тепла, содержащий насос (компрессор) высокого давления и цилиндрический корпус, в стенках которого выполнены входное и выходное отверстия для рабочего тела, с размещенным внутри него поршнем, заключенный в охлаждающую рубашку с торцевыми стенками, выполненную с входным и выходным отверстиями для циркулирующей в ее полости охлаждающей жидкости, отличающийся тем, что входное и выходное отверстия в корпусе и входное и выходное отверстия в рубашке выполнены у противоположных торцевых стенок корпуса и рубашки, причем выходное отверстие рубашки выполнено со стороны входного отверстия корпуса, а входное отверстие рубашки соединено трубопроводом с выходным отверстием насоса (компрессора).

ЛИСТ ВЗАМЕН ИЗЪЯТОГО

ИЗМЕНЁННАЯ ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

[получена Международным бюро 03 апреля 1995 (03.04.95) (1 страница)]

1. Способ осуществления регенеративного парожидкостного цикла теплосилового устройства, включающий нагрев жидкого рабочего тела, перевод его в паровую фазу, расширение с получением энергии, регенеративный отвод тепла от сработавшего при расширении тела и конденсацию последнего, отличающийся тем, что с целью повышения эффективности, нагрев рабочего тела ведут до температуры, не превышающей его критической температуры, и при степени сухости близкой к нулю, а парообразование ведут при расширении без подвода тепла.
2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что нагрев рабочего тела ведут дополнительно теплом окружающей среды, а регенеративный отвод тепла заканчивают при степени сухости рабочего тела возможно более близкой к нулю.
3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что нагрев рабочего тела ведут исключительно теплом окружающей среды, а регенеративный отвод тепла заканчивают при степени сухости рабочего тела возможно более близкой к нулю.
4. Парожидкостный двигатель с внешним подводом тепла, содержащий насос (компрессор) высокого давления и корпус, в стенках которого выполнены входное и выходное отверстия для рабочего тела, с размещенным внутри него исполнительным органом, заключенный в охлаждающую рубашку с торцевыми стенками, выполненную с входным и выходным отверстиями для циркулирующей в ее полости охлаждающей жидкости, отличающийся тем, что входное и выходное отверстия в корпусе и входное и выходное отверстия в рубашке выполнены у противоположных торцевых стенок корпуса и рубашки, причем выходное отверстие рубашки выполнено со стороны входного отверстия корпуса, а входное отверстие рубашки соединено трубопроводом с выходным отверстием насоса (компрессора).

ИЗМЕНЁННЫЙ ЛИСТ (СТАТЬЯ 19)

ОБЪЯСНЕНИЕ В СООТВЕТСТВИИ СО СТАТЬЕЙ 19(1)

I. На основании статьи I9 (пункта I и 2) Договора о патентной кооперации (РСТ), а также правила 46 Инструкции к РСТ, заявитель просит Международное бюро ввести в формулу изобретения (лист 9 заявки) следующие изменения:

а) в пунктах 2 и 3 формулы вместо последней в пунктах фразы "при степени сухости рабочего тела близкой к нулю" записать фразу "при степени сухости рабочего тела возможно более близкой к нулю".

Слова "возможно более" пропущены в этих пунктах ошибочно, они имеются в тексте описания изобретения (см. лист 2-строчка вторая снизу, лист 3-строчка вторая сверху и лист 5-строчка 9 снизу).

б) в пункте 4 формулы (строчка пункта 2 сверху) фразу "цилиндрический корпус" заменить словом "корпус", а фразу "с размещенным внутри него поршнем" (строчка 4) заменить фразой "с размещенным внутри него исполнительным органом".

Это необходимо, т.к. материалы заявки предусматривают конструктивное исполнение двигателя как в варианте поршневого, так и в варианте турбинного двигателя (см. строчка 9 листа I, строчка 23 листа 4, строчка 5 листа 5, строчка 22 листа 6 , строчка 4 листа 7 и фиг. 2 и 4).

в) эти изменения просим также соответственно ввести в реферат на листе I0 описания изобретения (строчки I5, I9 и 20).

2. В отчете о международном поиске (кстати- присланном заявителю без подписи уполномоченного лица) в качестве документов, "порочащих новизну и изобретательский уровень" указаны патенты России № 2006597 и 2008479 (заявка № 4856718 от 21.06.90г.), содержание которых раскрыто до подачи настоящей заявки тех же авторов публикациями в Бюллетене изобретений России № 2 от 30.01.94г. и № 4 от 28.02.94г., соответственно.

Просим этот факт считать не препятствующим патентованию изобретений, т.к. подача настоящей международной заявки произведена меньше чем через 6 месяцев с даты публикации.

Соответствующая просьба была направлена в Получающее ведомство сопроводительным письмом к материалам заявки, принята им во внимание, но, вероятно, в Поисковый орган и ВОИС этим ведомством не направлена (копия сопроводительного письма прилагается).

3. В отчете о международном поиске в качестве документов, "порочащих изобретательский уровень" указаны описания изобретений по авторским свидетельствам СССР № 70147 и 1321906.

По мнению заявителя сведения указанных документов не требуют изменений формулы изобретения рассматриваемой заявки, т.к. изобретательские задачи, решаемые всеми этими изобретениями, и пути их решения принципиально различны, а известные и новые признаки формул изобретений по содержанию, своим свойствам и функциям не совпадают.

3/1

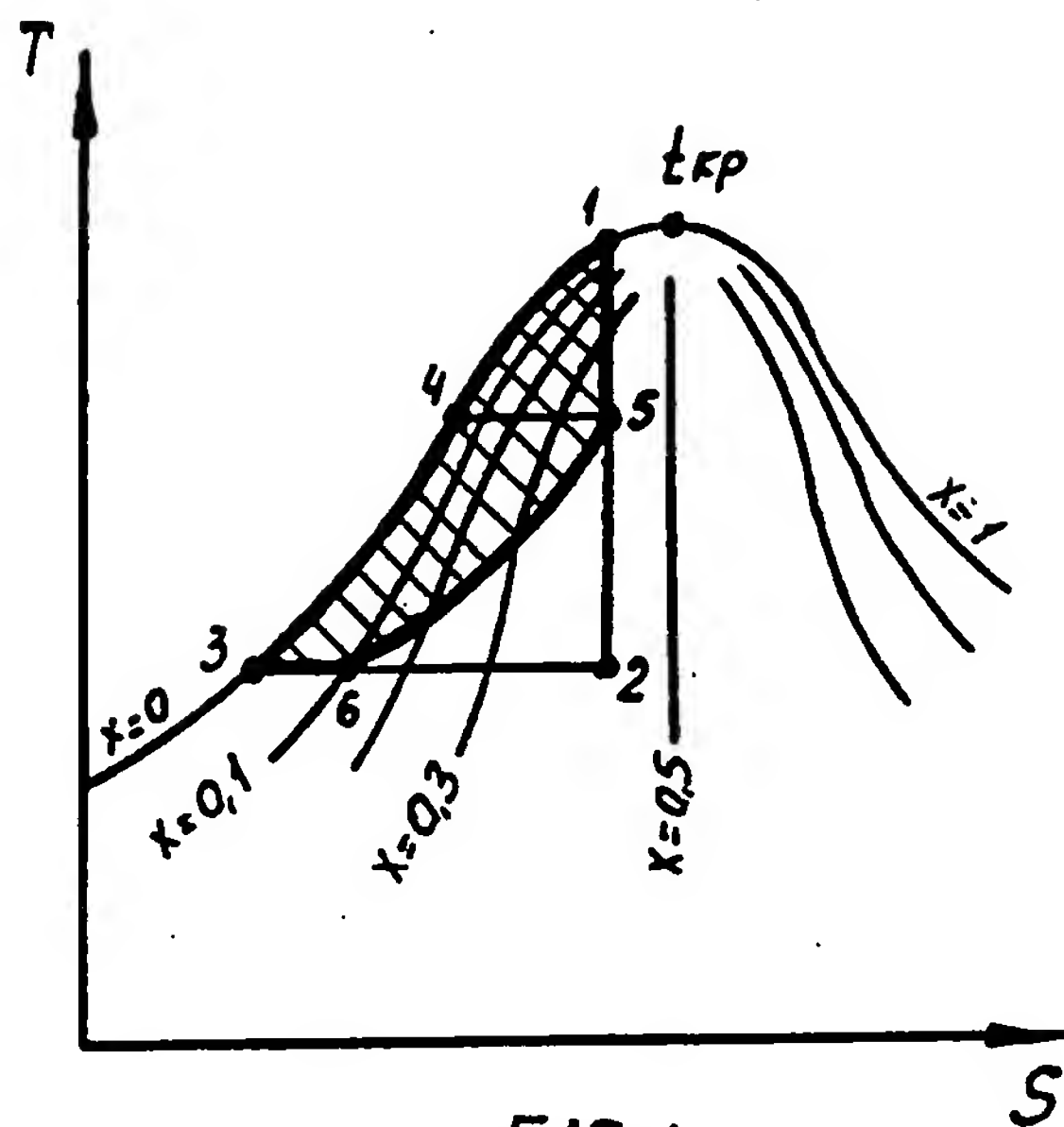


FIG. 1

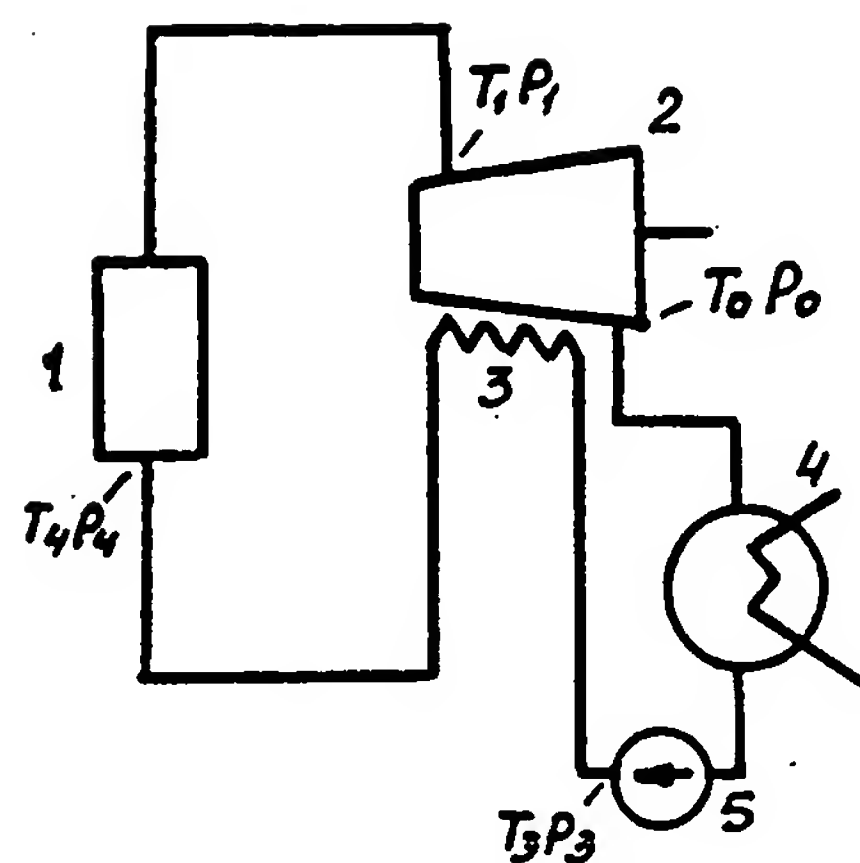


FIG. 2

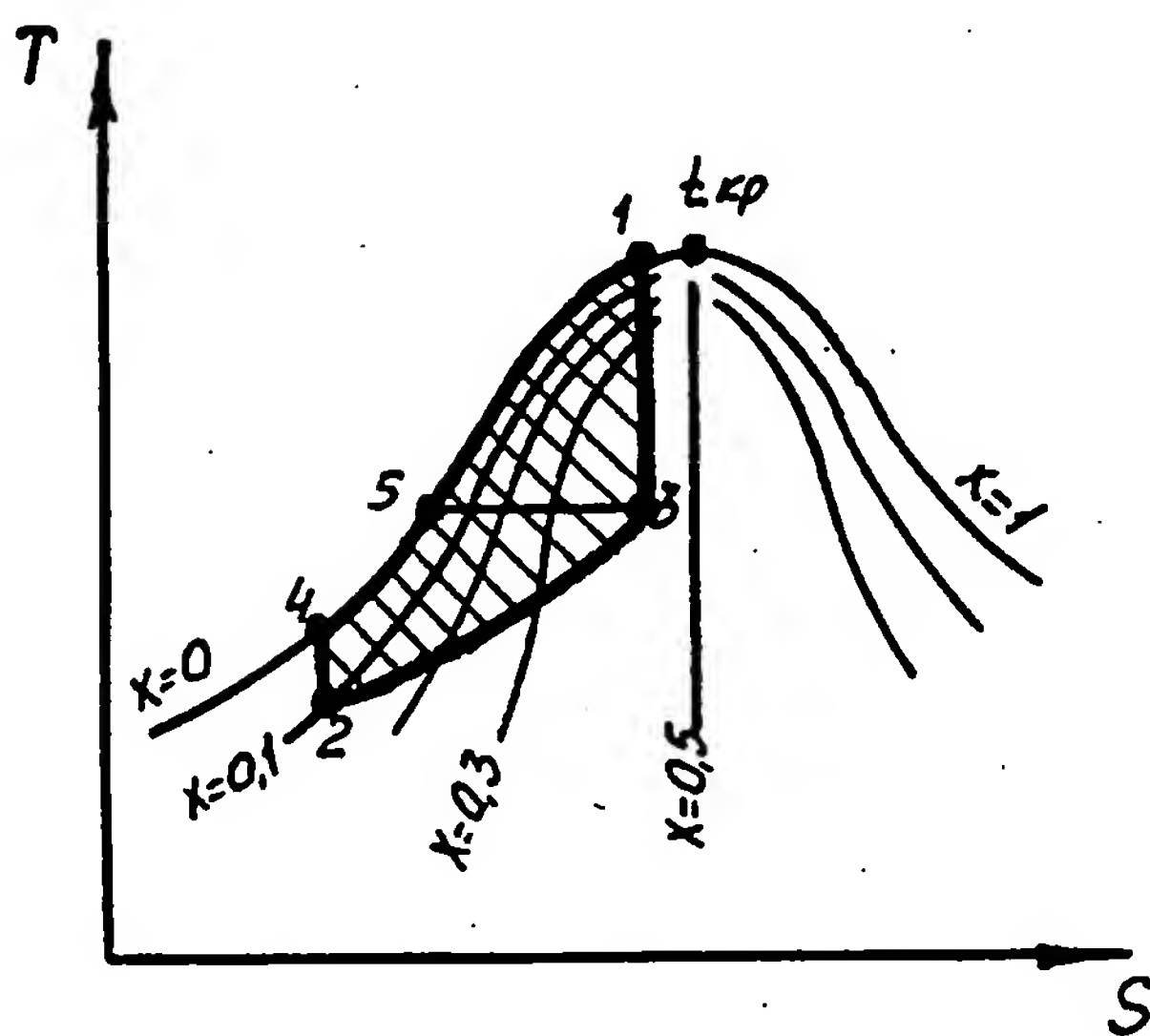


FIG. 3

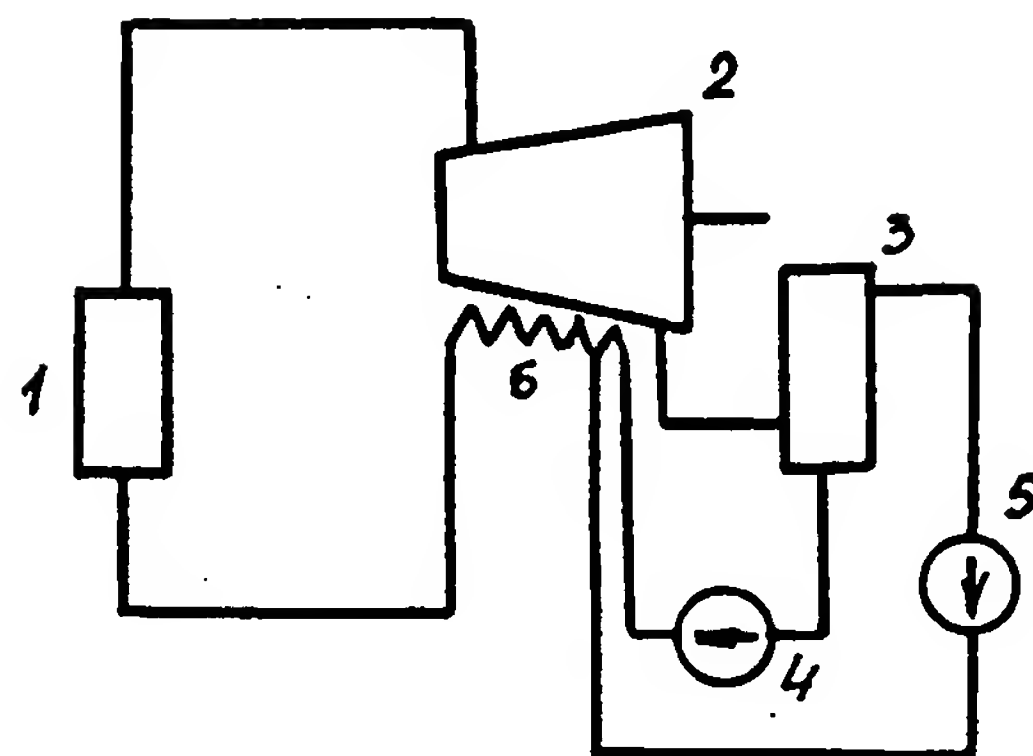


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 94/00123

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶.: F01K 25/00, 19/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁵.: F01K 25/00, 19/06, F02C 1/04, F03G 7/00, 7/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	RU, C1, 2006597 (GLAGOLEV E.B. et al) 30 January 1994 (30.01.94)	1
Y		2,3
Y	SU, A, 70147 (SHELEST A.N.), 31 January 1948 (31.01.48)	2
Y	SU, A1, 1321906 (BEINGARDT A.G.), 7 July 1987 (07.07.87)	3
X	Bjulleten izobreteny, No 4, 1994, VNIPI (Moscow), page 111, RU, S1, 2008479 (GLAGOLEV E.B. et al)	4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 January 1995 (31.01.95)

Date of mailing of the international search report

7 February 1995 (07.02.95)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка No
PCT/RU 94/00123

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ: F01K 25/00, 19/06
Согласно Международной патентной классификации (МКИ-6)

В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (Система классификации и индексы) МКИ-5: F01K 25/00, 19/06, F02C 1/04, F03G 7/00, 7/04

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, поисковые термины):

С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория *)	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту No.
X	RU, C1, 2006597 (ГЛАГОЛЕВ Е.Б. и другие) 30 января 1994 (30.01.94)	1
Y		2,3
Y	SU, A, 70147 (ШЕЛЕСТ А.Н.), 31 января 1948 (31.01.48)	2

☒ последующие документы указаны в продолжении графы С ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:

"А" - документ, определяющий общий уровень техники.

"Е" - более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее.

"О" - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"Р" - документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета.

"Т" - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения.

"Х" - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень.

"У" - документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории.

"&" - документ, являющийся патентом-аналогом.

Дата действительного завершения международного поиска
31 января 1995 (31.01.95)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске
7 февраля 1995 (07.02.95)

Наименование и адрес Международного поискового органа:

Всероссийский научно-исследовательский институт государственной патентной экспертизы, Россия, 121858, Москва, Бережковская наб. 30-1
факс (095)243-33-37, телетайп 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:

Л. Говорухин

тел. (095)240-58-88

Форма PCT/ISA/210 (второй лист) (июль 1992)

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка No.

PCT/RU 94/00123

С. (Продолжение) ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория *)	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту No.
У	SU, A1, 1321906 (ВЕЙНГАРДТ А.Г.), 7 июля 1987 (07.07.87)	3
Х	Бюллетень изобретений, No 4, 1994, ВНИИПИ (Москва), с.111, RU, C1, 2008479 (ГЛАГОЛЕВ Е.Б. и другие), 28 февраля 1994 (28.02.94)	4

Форма PCT/ISA/210 (продолжение второго листа) (июль 1992)

PUB-NO: WO009533918A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: WO 9533918 A1

TITLE: METHOD OF ESTABLISHING A REGENERATIVE CYCLE IN A
HEAT-POWER DEVICE AND ASSOCIATED DEVICE

PUBN-DATE: December 14, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
GLAGOLEV, EVGENY BORISOVICH	RU
GLAGOLEV, ALEXANDR EVGENIEVICH	RU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
GLAGOLEV EVGENY BORISOVICH	RU
GLAGOLEV ALEXANDR EVGENIEVICH	RU

APPL-NO: RU09400123

APPL-DATE: June 6, 1994

PRIORITY-DATA: RU09400123W (June 6, 1994)

INT-CL (IPC): F01K025/00, F01K019/06

EUR-CL (EPC): F01K021/00

ABSTRACT:

The invention can be applied in the production and modernisation of transport heat engines and stationary thermal installations. The proposed method in essence involves heating a liquid working medium, conversion of that medium to the vapour phase, expansion of the vapour to obtain energy, regenerative removal of heat from the medium which has been spent by expansion and condensation of the medium. The working medium is heated to a temperature not exceeding its critical temperature and at a dryness of close to zero, vapour being formed by expansion without any heat being supplied. In addition, the working medium is further heated using ambient heat and the regenerative removal of heat is terminated when the dryness of the working medium is close to zero. The working medium may also be heated using only ambient heat under the same conditions of regenerative heat removal. The proposed engine for

implementing this method comprises a high-pressure pump (compressor) and a cylindrical housing which accommodates a piston, the housing itself being enclosed in a cooling jacket for a coolant liquid which circulates in the jacket's interior space; this arrangement ensures that the working medium in the housing and the coolant (supply) liquid in the jacket flow in opposing directions, while the inlet aperture of the jacket is connected by a pipe to the pump (compressor) outlet aperture.